



①⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Patentschrift**  
⑩ **DE 199 09 630 C 2**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 21 V 9/10**  
F 21 S 2/00

②① Aktenzeichen: 199 09 630.9-33  
②② Anmeldetag: 5. 3. 1999  
④③ Offenlegungstag: 23. 9. 1999  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 5. 12. 2002

**DE 199 09 630 C 2**

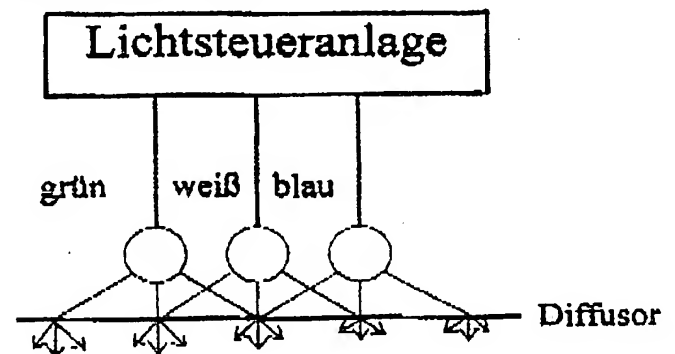
Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑥⑥ Innere Priorität:  
298 04 140. 5 09. 03. 1998  
  
⑦③ Patentinhaber:  
Bamberger, Walter, 85137 Walting, DE  
  
⑦④ Vertreter:  
W. Maiwald und Kollegen, 20099 Hamburg

⑦② Erfinder:  
Bamberger, Michael, 85137 Walting, DE  
  
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
DE 91 15 187 A1  
DE 42 42 204 A1

⑤④ Vorrichtung zur Erzeugung von Licht variabler Farbtemperatur und Helligkeit

⑤⑦ Vorrichtung zur Erzeugung von Licht variabler Farbtemperatur und Helligkeit umfassend mindestens ein grünes, mindestens ein blaues und mindestens ein weißes Leuchtmittel, aber kein rotes Leuchtmittel, sowie einen externen Diffusor.



**DE 199 09 630 C 2**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erzeugung von Licht variabler Farbtemperatur und Helligkeit nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie mittels dieser Vorrichtung gebildete künstliche Oberlichter und Lichtflächen.

**[0002]** Es ist seit langem bekannt, daß Licht einen erheblichen Einfluß auf das subjektive Wohlbefinden des Menschen und auch von Tieren hat. Vor allem für Räume mit geringem oder gar keinem Tageslichteinfall, wie beispielsweise Schalterräume von Banken, Großraumbüros, stellt sich die beleuchtungstechnische Aufgabe, den sich in diesen Räumen aufhaltenden Personen ein Gefühl der sich über den Tag verändernden natürlichen Lichtverhältnisse zu vermitteln. Dies kann dadurch erreicht werden, daß das in den Raum abgestrahlte Licht hinsichtlich seiner Helligkeit und seiner Farbtemperatur den äußeren natürlichen Lichtverhältnissen angepaßt wird.

**[0003]** Vorrichtungen zur Beeinflussung der Beleuchtungsstärke und Farbtemperatur von mittels Leuchtmitteln erzeugtem Licht sind in der Technik seit langem bekannt. So wird in der DE 41 15 187 A1 eine Vorrichtung beschrieben, mit der die jahreszeitliche Veränderung des natürlichen Lichtes nachgebildet wird. Die dort beschriebene Vorrichtung umfaßt eine Leuchtstoffröhre sowie um diese drehbar angeordnete Reflektorelemente, die geometrisch unterschiedlich ausgebildete verschiedenfarbige Seitenflächen aufweisen und mittels Schrittmotoren angetrieben werden. Durch eine zeitabhängige Einstellung der Reflektorelemente kann Licht unterschiedlicher Helligkeit und Lichtfarbe erzeugt werden.

**[0004]** Ein weiterer bekannter Ansatzpunkt zur Erzeugung von Licht variabler Farbtemperatur liegt darin, dem Licht einer weißen Leuchtstoffröhre blaues, grünes und rotes Licht in unterschiedlicher Stärke zuzumischen, wobei die Lichtvermischung durch einen Diffusor erfolgt. Vor allem auf dem japanischen Markt wurden Vorrichtungen angeboten, die eine rote, eine grüne, eine weiße sowie eine blaue Leuchtstoffröhre umfassen, und bei denen mittels variablen Zumischens von rotem, grünem und blauem Licht zu dem weißen Licht unterschiedliche Farbtemperaturen realisiert wurden. Es zeigte sich, daß die Leuchtstoffröhren dieser Vorrichtungen zwingend in der Reihenfolge rot-blau-weiß-grün angeordnet werden müssen, da es sonst zu Entmischung- und Vermischungseffekten kommt. Auch beim Aneinanderreihen einzelner, jeweils vier Leuchtstoffröhren umfassender Module zur Erzeugung von Lichtflächen oder Lichtdecken, kommt es an der Schnittstelle zwischen zwei Modulen zu Vermischungseffekten, so daß keine farblich homogene Leuchtfläche erzeugt werden kann. Ein weiterer Nachteil dieser Vorrichtungen liegt darin, daß die rote Leuchtstoffröhre eine sehr viel geringere Lebenserwartung und einen geringeren Lichtstrom hat als die anderen drei Leuchtstoffröhren.

**[0005]** In DE 42 42 204 A1 wird eine mehrere parallel angeordnete Leuchtstoffröhren und eine Streuscheibe umfassende Vorrichtung offenbart, die dazu dient, verschiedene Lichtfarben variabler Helligkeit in einem Leuchtkasten zu erzeugen.

**[0006]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Vorrichtung zur Erzeugung von Licht variabler Farbtemperatur und Helligkeit anzugeben, bei der es nicht zu Entmischungs- und Vermischungseffekten kommt, so daß farblich homogene Leuchtflächen erzeugt werden können.

**[0007]** Die Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 ermöglicht.

**[0008]** Die abhängigen Ansprüche definieren vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

**[0009]** Es wurde überraschend festgestellt, daß eine zufriedenstellende Simulation von Tageslicht auch dadurch erzielt werden kann, daß man weißem Licht nur blaues und grünes Licht zumischt, daß also auf das Zumischen von rotem Licht gemäß dem Stand der Technik verzichtet werden kann. Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Erzeugung von Licht variabler Farbtemperatur und Helligkeit umfaßt somit jeweils mindestens ein weißes, ein blaues und ein grünes Leuchtmittel, jedoch kein rotes Leuchtmittel, sowie einen geeigneten Diffusor.

**[0010]** Die in der erfindungsgemäßen Vorrichtung verwendeten Leuchtmittel sind vorzugsweise handelsübliche Leuchtstoffröhren.

**[0011]** Als Diffusormaterial wird vorzugsweise Milchüberfangglas verwendet, es können jedoch auch geeignete Kunststoff-Folien und alle anderen üblicherweise für die Bildung von Lichtdecken verwendete Materialien eingesetzt werden.

**[0012]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, die schematisch in **Fig. 1** dargestellt ist, werden eine grüne, eine weiße und eine blaue Leuchtstoffröhre im wesentlichen parallel zueinander angeordnet und mit einem geeigneten Diffusor abgedeckt, durch den die Lichtvermischung erfolgt. Für die Anordnung der einzelnen Leuchtstoffröhren ist es nur wesentlich, daß die weiße Leuchtstoffröhre in der Mitte angeordnet wird, die grüne und die blaue Leuchtstoffröhre können also entweder links oder rechts von der weißen Leuchtstoffröhre angeordnet werden.

**[0013]** Der Abstand zwischen den einzelnen Röhren ist abhängig vom Abstand der Röhren zum Diffusor und vom Diffusormaterial.

**[0014]** Die Leuchtstoffröhren der erfindungsgemäßen Vorrichtung können mit handelsüblichen Vorschaltgeräten und Steuereinheiten angesteuert werden. Besonders bevorzugt ist jedoch die Verwendung von Vorschaltgeräten mit digitalen Protokollen.

**[0015]** Durch das verschieden starke Zumischen von Blau und Grün wird das Licht einer sehr warmen weißen Leuchtstoffröhre kontinuierlich kälter. Der mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung erreichbare Reproduktionsbereich umfaßt das gesamte Tageslichtspektrum und die noch wärmeren Lichtfarben bis 2.700 K.

**[0016]** Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind die verschiedenen Farbtemperaturen in je eine Szene (abrufbare Programme) einer konventionellen Lichtsteueranlage programmiert, wobei die Ausgangskurven der Lichtsteueranlage bevorzugt werden, die speziell auf die weiße, blaue und die grüne Leuchtstoffröhre, hinsichtlich der maximalen Helligkeit und der Kurvenform, angepaßt sind.

**[0017]** Die Lichtsteueranlage kann so programmiert werden, daß sowohl die Farbtemperatur als auch die Helligkeit des mittels der erfindungsgemäßen Vorrichtung erzeugten Lichts visuell stufenlos geregelt werden kann.

**[0018]** Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist es vorgesehen, die erfindungsgemäße Vorrichtung durch einen vorgeschalteten Tageslichtrechner anzusteuern.

**[0019]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann in Form einzelner Module, die jeweils eine weiße, eine blaue und eine grüne Leuchtstoffröhre sowie einen Diffusor umfassen, realisiert werden. Alternativ können die einzelnen, die Leuchtstoffröhren umfassenden Module mit einem gemeinsamen Diffusor abgedeckt werden. Durch Aneinanderreihung dieser einzelnen Module können beispielsweise künstliche Oberlichte oder auch größere, farblich homogene Lichtflächen erzeugt werden.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Erzeugung von Licht variabler Farbtemperatur und Helligkeit umfassend mindestens ein grünes, mindestens ein blaues und mindestens ein weißes Leuchtmittel, aber kein rotes Leuchtmittel, sowie einen externen Diffusor. 5
2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtmittel Leuchtstofflampen sind.
3. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Diffusor aus Milchüberfangglas oder einer geeigneten Folie besteht. 10
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie als künstliches Oberlicht zur Verwendung kommt. 15
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie als Lichtfläche zur Verwendung kommt.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen	20
-------------------------------	----

---

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Figur 1:

